

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10019421  
PUBLICATION DATE : 23-01-98

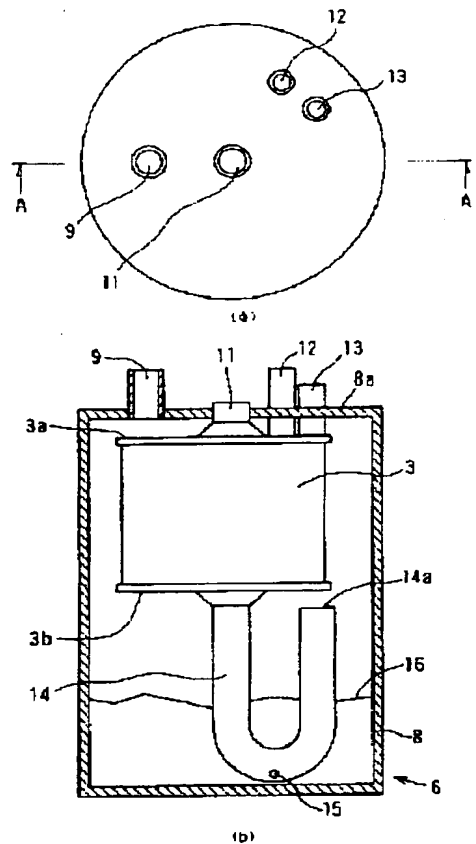
APPLICATION DATE : 05-07-96  
APPLICATION NUMBER : 08176400

APPLICANT : DENSO CORP;

INVENTOR : SAKAKIBARA HISASUKE;

INT.CL. : F25B 43/00

TITLE : REFRIGERATING CYCLE AND  
ACCUMULATOR USED FOR THE  
CYCLE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a supercritical vapor compression type refrigerating cycle assembled with an accumulator assembled with a compact heat exchanger by simplifying a piping.

SOLUTION: Since an accumulator 6 to which a low pressure gas-liquid two-phase refrigerant fed via an evaporator flows to separate the refrigerant into vapor and liquid according to a difference of their gravities and to store the separated liquid refrigerant therein is provided in a container 8, a piping structure to an internal heat exchanger 3 can be simplified. The exchanger is integrated with the accumulator to reduce in size an apparatus to improve its mounting properties. Further, since the exchanger 3 is mounted above a vapor-liquid interface 16 in the container 8, a function of a separating plate for separating the vapor-liquid which has been heretofore required can be substituted for the exchanger, and hence number of components can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-19421

(43)公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 2 5 B 43/00

識別記号 庁内整理番号

F I  
F 2 5 B 43/00

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-176400

(22)出願日 平成8年(1996) 7月5日

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 尾崎 幸克

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 榊原 久介

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

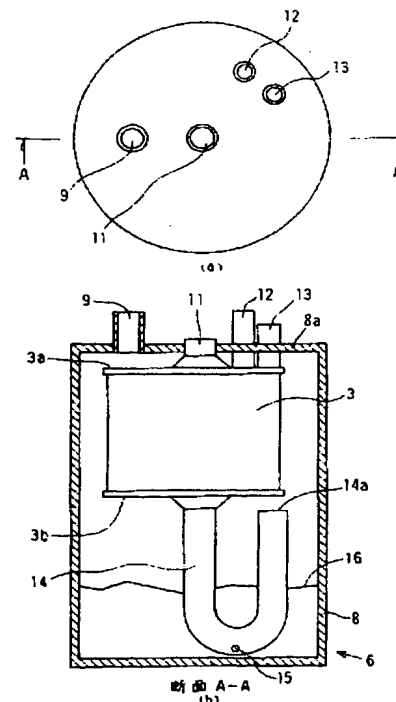
(74)代理人 弁理士 碓氷 裕彦

(54)【発明の名称】 冷凍サイクルおよびこのサイクルに用いるアキュムレータ

(57)【要約】

【課題】 配管を簡略化でき、コンパクトな熱交換器を組み込んだアキュムレータを組み込んだ超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルの提供。

【解決手段】 蒸発器(5)を経た低圧の気液二相冷媒が流入し、気液二相冷媒をその比重に差によって気液分離させ、気液分離された液冷媒を内部に蓄えるアキュムレータ(6)の容器(8)内に設けているため、内部熱交換器への配管構造を簡略化することができるようになる。とともに、内部熱交換器とアキュムレータとを一体化することによって装置の小型化が図れ、搭載性が向上する。さらに、内部熱交換器(3)を容器(8)内の気液界面(16)よりも上方に設置したため、従来必要とされていた気液を分離するための分離板の機能を内部熱交換器で代用することができるので、部品点数を削減することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 低温低压のガス状冷媒を断熱圧縮する圧縮機と、

前記圧縮機によって圧縮された高温高压のガス状冷媒を外部の熱交換媒体との熱交換によって冷却する放熱器と、

前記放熱器によって冷却された低温高压の冷媒を減圧し低温の気液二相冷媒とする減圧手段と、

前記減圧手段によって減圧された気液二相冷媒と空調空気とを熱交換させ、前記気液二相冷媒を蒸発させ、前記空調空気を冷却する蒸発器と、

前記蒸発器を経た気液二相冷媒が導入され、この気液二相冷媒をその比重の差によって気液分離させ、気液分離された液冷媒を内部に蓄えるアキュムレータと、

前記アキュムレータから前記圧縮機に吸入される低压のガス状冷媒と、前記放熱器から前記減圧手段に導入される高压冷媒とを熱交換させる内部熱交換器とを備えた蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいて、

前記内部熱交換器は前記アキュムレータの容器内であって、気液分離された液状冷媒とガス状冷媒との気液界面よりも上部に設置されていることを特徴とする蒸気圧縮式冷凍サイクル。

【請求項2】 前記蒸気圧縮式冷凍サイクルは高压側の圧力が超臨界圧力となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルであることを特徴とする請求項1記載の蒸気圧縮式冷凍サイクル。

【請求項3】 前記蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられる冷媒は二酸化炭素( $\text{CO}_2$ )であることを特徴とする請求項1もしくは2記載の蒸気圧縮式冷凍サイクル。

【請求項4】 圧縮機、放熱器、減圧手段、蒸発器、およびアキュムレータを備える蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いられるアキュムレータであって、前記アキュムレータの容器内には、前記放熱器から出た高压冷媒と前記蒸発器から前記圧縮機に吸入される低压冷媒とを熱交換させる内部熱交換器が前記容器内に形成される気液界面よりも上部に設けられていることを特徴とするアキュムレータ。

【請求項5】 前記内部熱交換器は、二系統の流路が交互にスパイラル形状に配され、内部を流れる二種類の熱交換媒体が互に対向流となるように構成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかひとつに記載の蒸気圧縮式冷凍サイクル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は蒸気圧縮式冷凍サイクルに関し、特に超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いて好適なアキュムレータの構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】圧縮機、放熱器、減圧手段、蒸発器等からなる蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいて従来より使用さ

れているフロン系の冷媒はオゾン破壊や地球温暖化作用によりこれらの使用の禁止および縮減の方向への要求がある。そこで、これらのフロン系冷媒の代替冷媒としてオゾン層を破壊せず、また温室効果能力(GWP)が1の二酸化炭素を冷媒として使用する冷凍サイクルが特公平7-18602号公報に開示されている。そして、フロン系冷媒を用いた冷凍サイクルでは、冷媒の凝縮圧力が臨界点以下で使用されるが、二酸化炭素を冷媒として用いたサイクルでは高压側が超臨界域となる超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルとなる。

【0003】このような超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいては、冷房能力を増大させる目的や、あるいはアキュムレータから圧縮機に潤滑油をもどす際に圧縮機に液冷媒が導入されることを防ぐ目的で、図10のサイクル構成に示すように放熱器2を出た高压冷媒と圧縮機1に吸入される低压冷媒との熱交換を行う内部熱交換器3を設けることが行われている。そして、放熱器2を出た高压冷媒をさらに冷却して冷房効率を高めるとともに、アキュムレータ6を出た低压液冷媒を確実に蒸発させ、圧縮機1に液冷媒が帰還しないようにしている。

【0004】なお、図10において、4は放熱器2および内部熱交換器を経た高压冷媒を減圧する減圧手段としての膨張弁、5は膨張弁4によって減圧された気液二相冷媒を蒸発させる蒸発器、7はアキュムレータ6にて気液分離された液冷媒が導かれる液冷媒通路である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述したような内部熱交換器3をサイクル内に設けると、そのための配管が複雑化するためにシステムの組付けが困難となったり、装置全体が大型化してしまい、搭載性が悪くなってしまうという問題がある。そこで、本発明は配管を簡略化でき、コンパクトな熱交換器を組み込んだアキュムレータを組み込んだ超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルの提供を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、以下の技術的手段を採用する。請求項1および3記載の発明では、蒸発器(5)を経た低压の気液二相冷媒が流入し、気液二相冷媒をその比重に差によって気液分離させ、気液分離された液冷媒を内部に蓄えるアキュムレータ(6)の容器(8)内に設けているため、内部熱交換器への配管構造を簡略化することができるようになるとともに、内部熱交換器とアキュムレータとを一体化することによって装置の小型化が図れ、搭載性が向上する。さらに、内部熱交換器(3)を容器(8)内の気液界面(16)よりも上方に設置したため、従来必要とされていた気液を分離するための分離板の機能を内部熱交換器で代用することができるので、部品点数を削減することができる。

【0007】請求項2記載の発明では、このアキュムレ

ータを超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いている。超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルにおいては、高压側の圧力が12MPa程度にもなるので、従来のように内部熱交換器が単独で設けられていた場合は、大気圧とこの熱交換器内部の冷媒圧力の差が作用するために熱交換器の耐圧設計値を大きくしなければならなかったが、本発明では内部熱交換器をアキュムレータ内に設けたので、超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルに用いた場合でも、内部熱交換器外壁に作用する力は、内部熱交換器内の冷媒圧力とアキュムレータ内の低压冷媒の圧力差となり、内部熱交換器の薄肉化や軽量化を図ることができる。

【0008】請求項5記載の発明では、内部熱交換器(3)内部において高压冷媒、低压冷媒とも周方向に流れており、互いに逆方向の対向流として半径方向に交互に配してあるので、熱交換面積を大きくとることができコンパクトな熱交換器とすることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図に基づいて説明する。図1は本発明の超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルの模式図で、1はエンジン等の外部駆動源から駆動力を受け、低温低压のガス状冷媒を高温高压のガス状冷媒に断熱圧縮する圧縮機、2は圧縮機1にて断熱圧縮された高温高压のガス状冷媒を外部の空気と熱交換させ冷却する放熱器、3は放熱器2にて冷却された高压冷媒と圧縮機1に吸入される低压冷媒とを熱交換させる内部熱交換器、4は内部熱交換器3を経た高压冷媒を断熱膨張させ気液二相冷媒とする減圧手段としての膨張弁、5は膨張弁4にて減圧された気液二相冷媒と空調空気とを熱交換し、気液二相冷媒を蒸発させるとともに空調空気を冷却する蒸発器、6は蒸発器を出た気液二相冷媒が導入され、この気液二相冷媒をその比重の差によって気液分離し、気液分離された液冷媒が蓄えられるアキュムレータであり、このアキュムレータ6を構成する容器に内部熱交換器3が内蔵されている。

【0010】図2は、内部熱交換器3を内蔵したアキュムレータ6の構成図であり、円筒形状のアキュムレータ容器8の上面8aには蒸発器5の出口と配管により接続された低压冷媒流入口9が設けてあり、蒸発器5を経た低压冷媒がここからアキュムレータ6内に流入する。アキュムレータ容器8内部の上方には内部熱交換器3が配置されており、この内部熱交換器3とアキュムレータ容器の上面8aとの間には低压冷媒流入口9から流入される低压冷媒の流れの抵抗にならない程度の空間が設けられている。

【0011】内部熱交換器3もまた略円筒形状をしており、その上面3aには膨張弁4の入口側に接続される高压冷媒流出配管11、圧縮機1の吸入側に接続される低压冷媒流出配管12、放熱器2の出口側に接続される高压冷媒流入配管13が設けられており、これらの配管はアキュムレータ容器上面8aを貫通して上記各機器に接

続される。

【0012】内部熱交換器3の下面3bの中央部には、内部熱交換器3に低压冷媒を導く低压冷媒流入配管14が接続されている。この低压冷媒流入配管14はU字管形状をしており、その他端はアキュムレータ容器8内に開口しており、低压冷媒吸入口14aとなっている。また低压冷媒流入配管14の下部にはオイル戻し孔15が開口しており、アキュムレータ6内に溜まった液冷媒中のオイルは液冷媒とともにこの孔から吸い込まれ、内部熱交換器3を経て圧縮機に戻される。

【0013】内部熱交換器3の内部は、図3に示すように二系統の流路A、Bが交互にスパイラル形状に配されている。流路Aの内周端は低压冷媒流入配管14と接続されており、外周端は低压冷媒流出配管12と接続されている。また、流路Bの内周端は高压冷媒流出配管11に接続され、外周端は高压冷媒流入配管13に接続されている。したがって、流路Aを流れる低压冷媒と流路Bを流れる高压冷媒とは、内部熱交換器3内において対向流となるように流れ熱交換を行う。

【0014】次に、上記構成における作動を説明する。圧縮機1で圧縮されたガス状冷媒は放熱器2において冷却された後、高压冷媒流入配管13よりアキュムレータ容器8内に設けられた内部熱交換器3に流入する。一方、蒸発器5を経た気液二相の低压冷媒は低压冷媒流入口9よりアキュムレータ容器8内に流入する。流入した低压冷媒はアキュムレータ容器8内で流速が小さくなり、アキュムレータ容器8と内部熱交換器3との間の空間を通り内部熱交換器3の下方に至り、比重の大きな液冷媒が容器下方に溜まるため気液界面16が形成される。気液分離されたアキュムレータ容器8内の上方の気相冷媒は低压冷媒流入配管14の低压冷媒吸入口14aから圧縮機1の吸入作用によって吸入され、低压冷媒流入配管14を経て内部熱交換器3内に流入する。

【0015】高压冷媒流入配管13より内部熱交換器3の外周端に流入した高压冷媒は、らせん状に形成された流路Bを通して内周端に至り、高压冷媒流出配管11から膨張弁4に導入される。また、低压冷媒流入配管14より内部熱交換器3の内周端に流入した低压冷媒は、同じくらせん状に形成された流路Aを通して外周端に至り、低压冷媒配管14を経て圧縮機1に吸入される。このとき、流路Aを流れる低压冷媒とこれと対向して流路Bを流れる高压冷媒との間で熱交換が行われる。そして、低压冷媒は確実に蒸発してガス状冷媒となり圧縮機に吸入されるため、気液分離が十分でなく若干の液冷媒が混入されていたとしても、圧縮機に液冷媒が戻されることがなくなるとともに、気相冷媒が過熱されることによって適度にスーパーヒートがとられ、冷凍サイクルの能力が向上させることができる。また、高压冷媒は放熱器2にて冷却された後さらに冷却されるので、冷凍サイクルの能力が向上する。すなわち、図4のモリエール線図

に示すように、通常のサイクルに比して、高压冷媒と低压冷媒が $Q1$ だけ熱交換し、冷凍能力はその分増加している。

【0016】アキュムレータ容器8の下部にたまっている液冷媒中に混入されているオイルは、低压冷媒流入配管14の下部に設けられたオイル戻し孔15から吸入され、内部熱交換器3を経て圧縮機に戻される。このとき、少量の液冷媒もオイルとともに吸入されるが、内部熱交換器3内において過熱され、確実に蒸発するので液冷媒が圧縮機1に戻される心配はない。

【0017】このように、アキュムレータ容器8内に内部熱交換器3を配することとしたため、従来必要であった内部熱交換器への配管構造を簡略化することができるようになるとともに、内部熱交換器とアキュムレータとを一体化することによって装置の小型化が図れ、搭載性が向上し、例えば自動車用空調装置の冷凍サイクルとして用いた場合、車両への組付けが容易となる。さらに、アキュムレータ容器8内の上方に内部熱交換器を設けることで、図5に示すような従来設けていた気液を分離するための分離板17の機能を内部熱交換器で代用することができるので、部品点数を削減することができる。

【0018】図6および図7は、本発明の第2の実施の形態であり、高压冷媒流入配管13および低压冷媒配管12が内部熱交換器3の側壁部に接続され、アキュムレータ容器8の側壁を貫通するように設けられたものである。図8は、本発明の第3の実施の形態である。上述した第1の実施の形態では内部熱交換器3をアキュムレータ容器8内において、気液界面16よりも上方二位置するように設けていたが、この第3の実施の形態に示すように内部熱交換器3がアキュムレータ容器8内に溜まっている液冷媒と接触しても問題はない。液冷媒との熱交換は内部熱交換器の最外周でのみ行われるので、伝熱面積が小さく熱交換量が大きくないため、冷凍効果にはほとんど影響がないためである。なお、低压冷媒流入配管14の吸入口14aは気液界面16よりも上方になけれ

ばならないので、内部熱交換器3の上面3aとアキュムレータ容器の上面8aとの間に吸入口14aを設けてある。また、蒸発器5を経た低压冷媒の流入口9と吸入口14aとが近接してしまうので、液相冷媒の吸入が極力抑制されるように仕切り板18が設けてある。

【0019】図9は、本発明の第4の実施の形態であり、蒸発器5を経た低压冷媒の流入口9を内部熱交換器3の側面側に配置したものである。このように流入口9を配置すれば、内部熱交換器3が仕切り板としての機能を果たすので、図8の形態のように別途仕切り板18を設ける必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の蒸気圧縮式冷凍サイクルの模式図である。

【図2】本発明のアキュムレータの構造図である。

【図3】本発明の内部熱交換器の内部構造を示す図である。

【図4】本発明の超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルの作動を説明するモリエル線図である。

【図5】従来の気液分離器を示す図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態を示す図である。

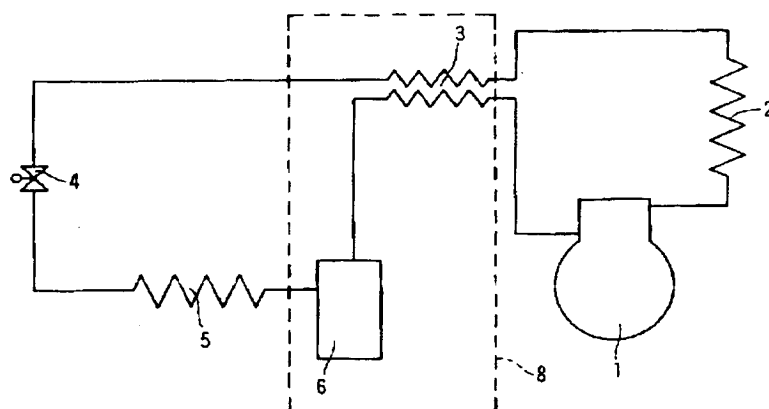
【図9】本発明の第4の実施の形態を示す図である。

【図10】従来の超臨界蒸気圧縮式冷凍サイクルを示す図である。

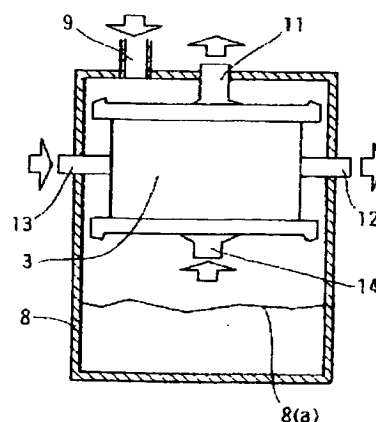
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 放熱器
- 3 内部熱交換器
- 4 膨張弁
- 5 蒸発器
- 6 アキュムレータ
- 16 気液界面

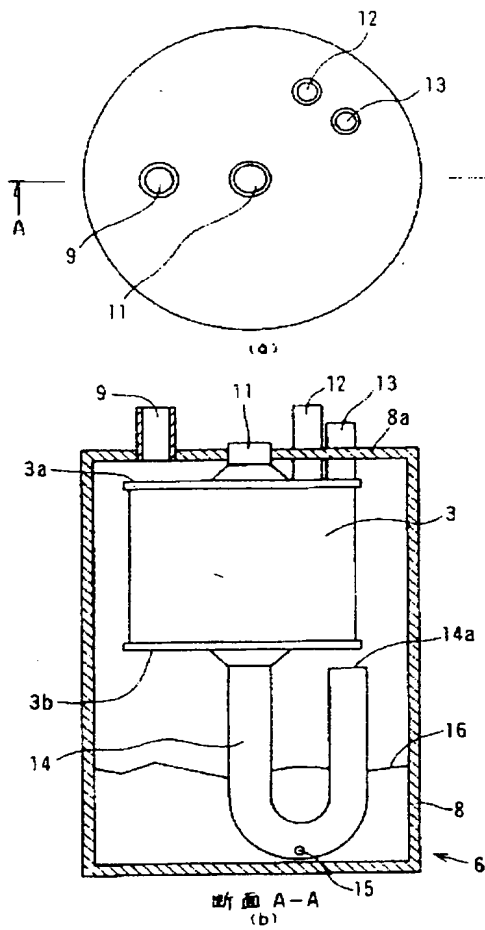
【図1】



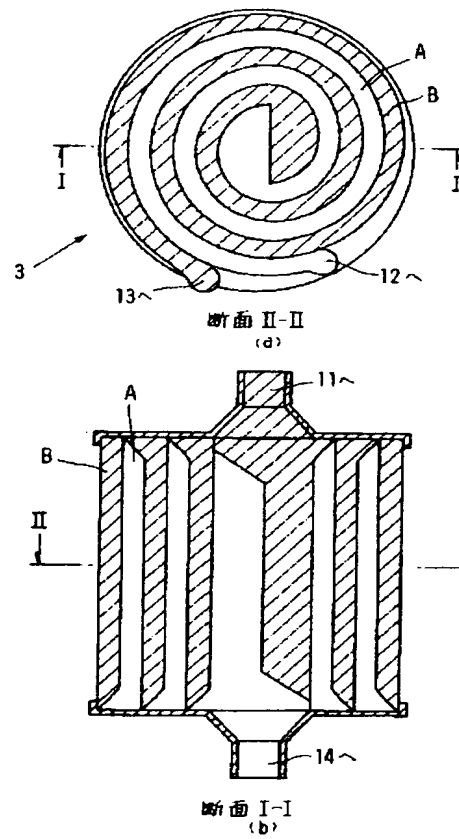
【図6】



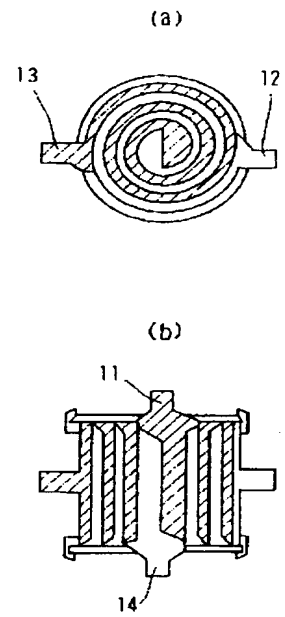
【図2】



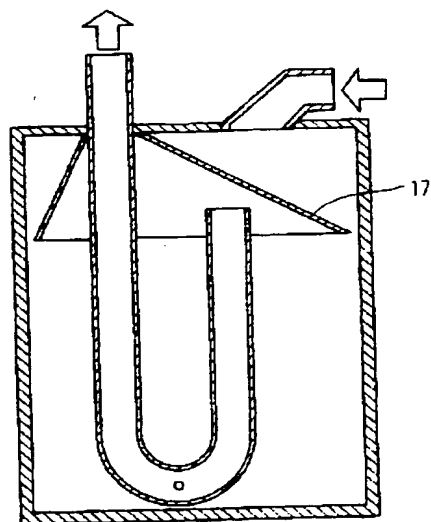
【図3】



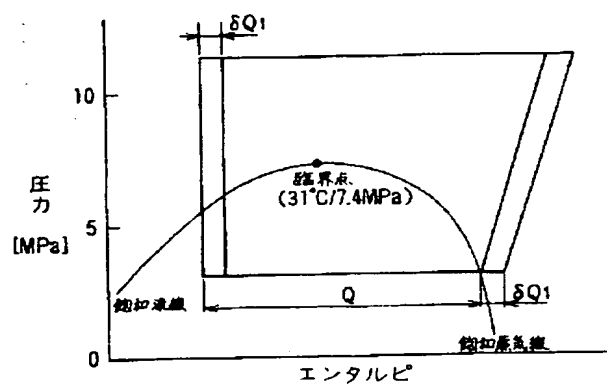
【図7】



【図5】

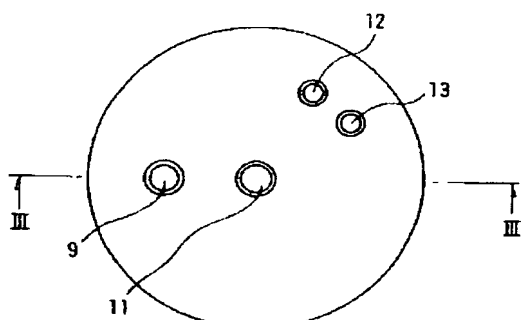


【図4】

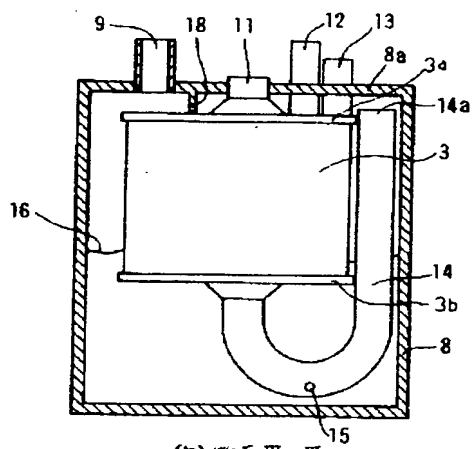


BEST AVAILABLE COPY

【図8】

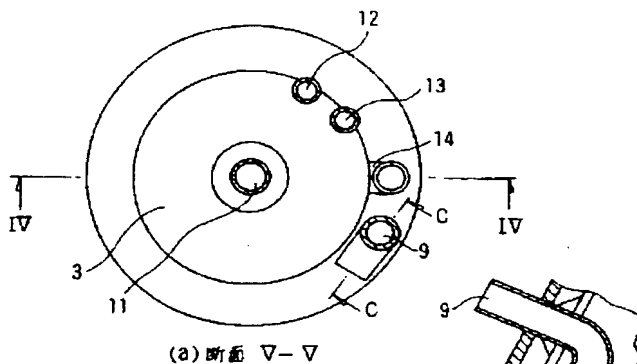


(a)

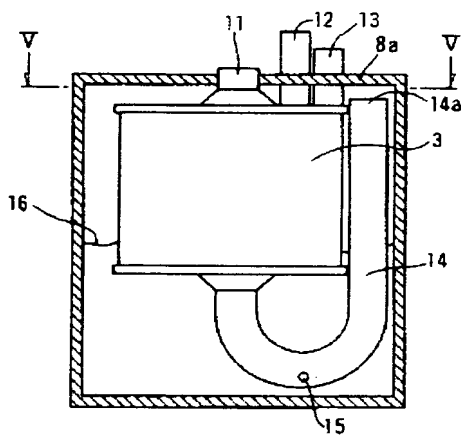


(b) 断面 III-III

【図9】

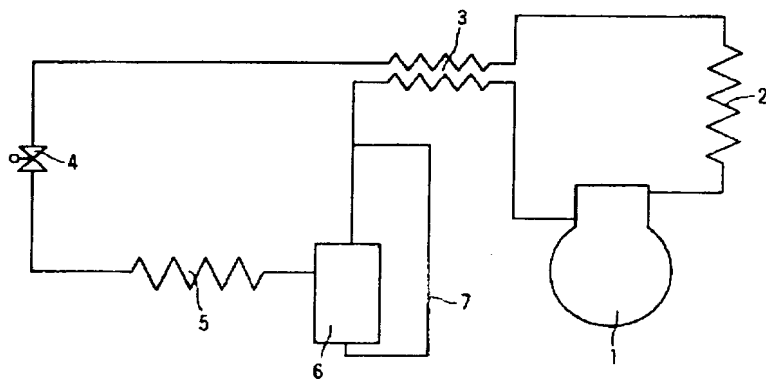


(a) 断面 V-V



(b) 断面 IV-IV

【図10】



BEST AVAILABLE COPY